

Jaromír K l i k a :

## Die Pflanzengesellschaften des Alnion-Verbandes.

Unsere Erlenwälder gehören zu den interessantesten Waldgesellschaften; ihr Vorkommen ist an den hohen grundwasserspiegel und undurchlässliche Ton-Bodenschichten gebunden. Diese Erlenbestände treten ständig vor der Menschen-Kultur zurück und sind heute nur in Fragmenten und an nicht zu ausgedehnten Flächen erhalten. Ihr Studium ist dringend, da sie zusehends verschwinden. Zu dieser Abhandlung hat Prof. Dr. R. MIKYŠKA mit einigen Aufnahmen und Prof. Dr. J. AMBROŽ mit einigen Mitteilungen beigetragen; ich danke hiemit beiden. —

Unsere Erlenwälder sind in den *Alnion glutinosae*-Verband und in die Ordnung *Alnetalia glutinosae* einzureihen; ihre Charakteristik wird deshalb im vorhinein angeführt.

### Die Ordnung *Alnetalia glutinosae* TÜXEN 1937

mit Charakterarten: *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea*, *S. pentandra*, *S. triandra*, *Ribes nigrum*, *Rhamnus frangula*, *Carex elongata*, *Humulus lupulus*, *Lycopus europaeus*, *Prunus padus*, *Solanum dulcamara*, *Sphagnum spec. div.*

### Der Verband *Alnion glutinosae* MALCUIT 1929

mit Charakterarten: *Calamagrostis lanceolata*, *Calla palustris*, *Carex laevigata*, *Dryopteris cristata*, *D. thelypteris*, *Myrica gale*, *Lycopus europaeus*, *Osmunda regalis*, *Ribes nigrum*, *Stellaria longifolia*.

In ökologischer Hinsicht enthält dieser Verband die Assoziationen auf Böden mit schwankend hohem Grundwasserspiegel und undurchlässlichem Tonuntergrund (Prophil A-G.). Die Assoziationen und ihre Stadien entstehen durch Verwachsen der Sumpfmoores, toter Flußarme, Tümpel mit stehendem oder sanft fließendem Wasser.

Von unseren Gesellschaften sind folgende in diesen Verband einzureihen:

1. die *Alnus glutinosa*-*Dryopteris thelypteris* — und
2. die *Alnus glutinosa*-*Dryopteris spinulosa*-Assoziation.

In Europa können die Assoziationen dieses Verbandes in zwei parallele Reihen eingeteilt werden: in die ost- und mitteleuropäische Gruppe und die Gruppe der westeuropäischen (euatlantischen) Gesellschaften.

Ein charakteristisches Merkmal aller ist die Abwesenheit von Arten des *Fagion*-Verbandes und der *Fagetalia*-Ordnung.

BRAUN-BLANQUET (1915) führt aus Cevennes ein ungenügend beschriebenes *Populetum albae* an, welches nach MOOR (1938) dem Verbände *Populion albae* angehört. Andere Assoziationen werden bisher nicht angeführt; nach MOOR vertritt der genannte Verband Assoziationen des Verbandes *Fraxinio-Carpinion* TÜXEN im mediterranen Gebiete.

TÜXEN (1931) reiht in den *Populion albae* („Verband der Auenwälder“) das *Salicetum albae* ein, reich an Arten der Gattung *Salix* und nitrophile Pflanzen. Später (1937) reiht er diese Assoziationen mit überwiegenden *Salix alba*, *Populus nigra* und *P. alba* in den *Alnion*-Verband; in Wirklichkeit stellen sie eher Entwicklungsstadien ehemaliger Fluß-Auen- und Erlenwälder vor.

In Podolien hat SZAFER (1935) das *Populetum nigrae salicetosum* beschrieben, welches er dem behandelten Verband zureiht. Außer den gemeinsamen Arten mit dem *Alnion glutinosae* und den Holzarten, welche der Autor für charakteristische Verbandsarten hält (*Salix fragilis*, *S. alba*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Ulmus laevis*), sind im Unterwuchs hauptsächlich Arten des *Fraxinio-Carpinion*-Verbandes TÜXEN zu treffen. Die angeführten Holzarten kommen allerdings auch in anderen Assoziationen vor und weisen große ökologische Amplitude auf.

Ebenso ausgedehnte Auenwälder im Donau-Flußgebiete (BECK 1893, GAMS 1927, KERNER 1863, SCHARFETTER 1938) sind schwer diesem Verbände anzuordnen. Feuchtere Typen von denen gehören unzweifelhaft dem *Fraxinio-Carpinion*-Verbande an, in die trockenen dringen schon fremde Typen ein. Nitrofile Arten sind allerdings auch hier häufig zu treffen. Nach dem ausführlicheren Studium wird es

vielleicht möglich sein, diese Assoziationen in einem anderen Verband, *Alnio-Quercion roboris* HORVAT (1938) einreihen.

SILLINGER (1939) dagegen trennt den *Populion albae* (n. n.) mit der Assoziation *Ulmeto-Urticetum* (n. n.) von der Ordnung *Alnetalia* und ordnet diese (wahrscheinlich auf Grund des häufigen Vorkommens der nitrophilen Arten) der Ordnung *Ulmeto-Fraxinetalia* an.

Ein anderer Verband dieser Ordnung ist der *Acereto-Fraxinion* (n. n.), welcher allerdings vollkommen andere edaphische Bedingungen als der *Populion-Verband* hat. — Mir scheint es natürlicher, den *Populion albae-Verband* mit Charakterarten *Ulmus laevis*, *Populus alba*, *P. nigra*, *P. canescens*, *Salix alba* (zu denen später noch andere Arten beigefügt werden können) in die *Alnetalia*-Ordnung einzureihen. Das Studium der mediterranen Auenwälder wird dann über die richtige Feststellung des behandelten Verbandes und seiner Berechtigung entscheiden. Die mitteleuropäischen Auenwälder weisen einen abweichenden Charakter auf.

### Die *Alnus glutinosa*-*Dryopteris thelypteris*-Assoziation

mit folgenden Charakterarten: *Dryopteris thelypteris* (L.) A. GREY, *Stellaria longifolia* MÜHLENB. (= *S. mosquensis* MARSCH.-BIEB.), *Dryopteris cristata* (L.) A. GREY.

#### Aufnahmen:

- 1., 2. Die Reservation „Nabahně“ bei Groß Bieltsch — Běleč n. O. (von Prof. Dr. R. MIKYŠKA),
3. der Svinover Revier in den Wäldern von Königgrätz — Hradec Králové (von MIKYŠKA),
4. „Čihadlo“ bei Hirschberg (Doksy); hülsenartiger Boden, Überwuchs 8—12 m hoch, Kronenschluß 0,4—0,6;  $E_2$  (30%): 2—4 m;  $E_1$  (200 m<sup>2</sup>) — 40—50%,
5. Erlenwald bei Hirschberg (Doksy) bei dem Neben graben längs der Quellen;  $E_2$  12 m;  $E_1$  (200 m<sup>2</sup>) — 80%,
6. hinter dem „Čihadlo“ bei Hirschberg (Doksy); zeitweise überschwemmt, mit Vertiefungen;  $E_3$  12 m; Kronenschluß 0,7—0,9;  $E_2$  (60%) — 2—4 m;  $E_1$  (200 m<sup>2</sup>) — 80%.

Nur in einer Aufnahme kommen vor: *Angelica silvestris* (1), *Calamagrostis lanceolata* (6), *Carex pseudocyperus* (1), *Comarum palustre* (1), *Daphne mezereum* (5), *Dryopteris*

*phlegopteris* (L) C. CHRIST. (6), *Iris pseudacorus* (1), *Lemna minor* (1), *Lycopus europaeus* (8), *Mentha aquatica* (1), *Ranunculus flammula* (6).

	1	2	3	4	5	6
Ea: *** <i>Alnus glutinosa</i> (L) Gärtn. . . . .		5.5	+2	4.3	5.5	5.5
<i>Betula pubescens</i> Ehr. . . . .		1.2	+2	.	.	.
<i>Pinus silvestris</i> L . . . . .		+	+	+	.	.
<i>Picea excelsa</i> Link. . . . .		+	+	.	.	.
Eb: *** <i>Alnus glutinosa</i> (L) Gärtn. . . . .		.	4.3	4.4	.	.
*** <i>Rhamnus frangula</i> L . . . . .		2.2	1.2	.	.	.
<i>Rubus spec.</i> . . . . .		2.2	+	+	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> L. . . . .		1.2	+	.	.	.
Ec: * <i>Dryopteris thelypteris</i> (L) Grey . . . . .	+2	2.2	+2	5.5	4.4	+2
* <i>Dryopteris cristata</i> (L) Grey . . . . .		+	.	.	.	.
* <i>Stellaria longifolia</i> Mühlenb. . . . .		+	.	.	1.1	.
*** <i>Solanum dulcamara</i> L . . . . .	+	+	+	.	.	.
** <i>Calla palustris</i> L . . . . .	4.4	.	.	.	.	.
<i>Caltha palustris</i> L . . . . .	2.2	2.2	2.2	+2	.	+2
<i>Lythrum salicaria</i> L . . . . .	+	+	+	+	.	1.1
<i>Carex canescens</i> L . . . . .	+	+	+	.	.	+
<i>Cirsium palustre</i> Scop. . . . .	+	+	+	+	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i> L . . . . .	1.1	1.1	1.1	2.2	.	.
<i>Peucedanum palustre</i> L . . . . .	+	1.1	+	+	.	.
<i>Poa palustris</i> L . . . . .	+	.	+	.	2.2	+
<i>Agrostis alba</i> L . . . . .	+	+	+	.	.	.
<i>Cardamine amara</i> L. <i>dentata</i> Schult. . . . .	+	.	.	+	2.2	.
<i>Carex remota</i> L. . . . .	+	1.2	1.2	.	.	.
<i>C. vesicaria</i> L . . . . .	.	1.1	1.1	4.5	.	.
<i>Dryopteris spinulosa</i> (Müll.) O. Ktze. . . . .	+	+	+	.	.	.
<i>Equisetum limosum</i> L . . . . .	.	.	.	+	2.2	+
<i>Galium aparine</i> L. . . . .	+	1.1	.	+	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i> L. . . . .	+	1.2	1.2	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i> L . . . . .	+	1.2	+	.	.	.
<i>Urtica dioica</i> L . . . . .	.	+	+	.	1.1	.
<i>Carex fusca</i> All. . . . .	+	+	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i> Mnch. . . . .	.	+	+	.	.	.
<i>Deschampsia caespitosa</i> L . . . . .	.	+2	+2	.	.	.
<i>Epilobium hirsutum</i> L . . . . .	.	+	+	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i> Max. . . . .	1.1	1.1	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i> L. . . . .	.	+2	+2	.	.	.
<i>Menyanthes trifoliata</i> L. . . . .	+2	.	.	.	.	+2
<i>Phragmites communis</i> L . . . . .	+2	.	.	+2	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i> L . . . . .	.	+	+	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i> L . . . . .	.	+	+	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i> L . . . . .	.	+	+	.	.	.
<i>Viola palustris</i> L . . . . .	.	1.2	.	1.2	.	.
<i>Glyceria fluitans</i> R. Br. . . . .	2.2	.	.	.	.	.
Ee: <i>Climacium dendroides</i> M.-M. . . . .	.	+2	+2	.	.	.
<i>Mnium punctatum</i> Hedw. . . . .	.	+2	+2	.	.	.
<i>M. Seligeri</i> Jur. . . . .	.	.	.	.	.	4.4
<i>Sphagnum cymbifol.</i> Ehrh. ( <i>S. squarrosum</i> Pers.)	+2	+2	+2	.	.	.
<i>S. recurvum</i> B. B. ( <i>S. acutifolium</i> Ehrh.) . . . . .	.	+2	+2	.	.	(2.2)

Die behandelte Assoziation entsteht durch Verwachsen von stehenden oder nur langsam fließenden Gewässern. In den meisten Fällen sind es Seggen, namentlich horstartige Arten (*Carex elata*),\*) welche günstigen Boden für das Festhalten der Sträucher *Rhamnus frangula*, event. *Salix spec. div.* und *Alnus glutinosa* bieten. Bereits im Strauchstadium erscheint die charakteristische Art *Dryopteris thelypteris* auf Bülden; zwischen diesen gibt es oft, den größten Teil des Jahres hindurch, mit Wasser gefüllte Vertiefungen, wo *Lemna*, *Phragmites*, *Iris pseudacorus*, *Comarum palustre*, *Hottonia* und andere Wasserarten wachsen (diesem Stadium entspricht die Aufnahme 1 und teilweise auch 4). Später gleichen sich die Höhenunterschiede der Bülden und Vertiefungen aus und die Mesophyten, welche früher nur auf den Bülden Asyl fanden, dringen her in größerem Maße ein. Die ersten Stadien stellen eine Mosaik, einen Komplex von 2—3 Vegetationseinheiten vor, von denen später eine Komponente vorherrscht; die andern sind nur fragmentarisch entwickelt. Nach den überwiegenden Arten ist eine Reihe von Fazien zu unterscheiden (die Fazies mit *Calla palustris* — Aufn. 1, mit *Carex vesicaria* — Aufn. 4, mit *Dryopteris thelypteris* — Aufn. 5, mit *Hottonia palustris* MIKYŠKA 1926, 1939, HUECK 1931, mit *Glyceria fluitans* HUECK 1931 u. a.).

Interessant sind die Stadien, welche nach dem Abstocken der Erlenbestände mit der behandelten Assoziation entstehen und wieder progressiv zum ursprünglichen Zustande gelangen. Hier findet man Erlenstöcke auf Moorwiesen. Ein Stadium in der Sukzession zu unserer Assoziation stellt folgende Aufnahme vor: (400 m<sup>2</sup> — 90%): *Carex lasiocarpa* 4.3, *Dryopteris thelypteris* 3.2, *Caltha palustris* 2.2, *Carex elata* 2.2, *Carex rostrata* 2.2, *C. paniculata* 1—2.1—2, *Viola palustris* 2.1, *Carex gracilis* 1.2, *Lysimachia nemorum* 1—2.1—2, *Galium palustre* 1.1, *Comarum palustre* +, *Potentilla tormentilla* +, *Alnus glutinosa* +.2! *Betula pubescens* +!

In der weiteren Entwicklung wandelt sich die behandelte Gesellschaft in die *Alnus glutinosa*-*Dryopteris spinulosa*-Assoziation um. Es muß betont werden, daß die fortschreitende Landeskultur beide Typen unserer Erlenwälder vernichtet und begränzt und sogar das Austrocknen des Bodens ihren Charakter beträchtlich ändert. Die Bodenverhältnisse in unserer Assoziation sind dadurch bezeichnend, daß der Grundwasserspiegel hier nach den Niederschlägen schwankt und das Grundwasser steigt oft bis zur Oberfläche. Den Unter-

\*) = *Carex Hudsonii*.

grund bildet regelmäßig eine undurchlässliche Tonschicht (Prophil A—G). Einzelne Aufnahmen weisen ein individuelles Gepräge auf, welches meist auch den kulturellen Bedingungen entspricht. Die genannten Reste der Erlenwälder sind ein kennzeichnendes Naturdenkmal und sollen geschützt werden.

Von den Assoziationscharakterarten ist *Dryopteris thelypteris* eine Zirkumpolar-Moorpflanze, welche bei uns an die behandelte Gesellschaft oder ihre Stadien gebunden ist, während sie in Ostpreußen in verwandte Moorassoziationen eintritt, eben wie *Dryopteris cristata*, welche in Ost-, Mittel- und Nordeuropa, in Sibirien und im Westteile Nordamerikas verbreitet ist; bei uns kommt dieses Farnkraut selten, und zwar nur in unserer Assoziation vor (nach AMBROŽ bei Ober-Miletin (Horní Miletín), wo sie auf Borkowitzer und Gratzer Mooren gesammelt wurde). Sie könnte als ein subarktisches Element bezeichnet werden. *Stellaria longifolia*, von arktisch-borealem Areal, scheint eine charakteristische Assoziationsart zu sein, obwohl sie stellenweise in verwandten Entwicklungs- (auch Degradations)-Stadien unserer Gesellschaft zu treffen ist (nach AMBROŽ in Südböhmen auf Markéta-Mooren, bei Neusattel a. d. N. (Novosedly), auf Wittingauer (Třeboňer) und Gratzer (Nové Hradý) Mooren. In Mähren kommt sie als eine Begleitart der Erlenwälder vor.

Bezeichnend ist allerdings die Abwesenheit jener Arten, die auf Mooren des atlantischen Gebietes verbreitet sind, und der Buchenwaldarten.

Die behandelte Assoziation ist in Moor- und Teichgebieten Böhmens und Mährens entwickelt. Aus dem südböhmischen Bezirke führt sie DOMIN (1904) an; seltener kommt sie bei Hirschberg (Doksy) vor. Weiters wurde sie einigemal aus der Umgebung von Königgrätz — Hradec Králové beschrieben, namentlich auf dem berühmten Standorte „Na bahně“ bei Groß Bieltsch — Běleč n. O. (MIKYŠKA 1926); früher trat sie häufiger in den Elbebene auf (z. B. bei Pardubitz — Pardubice; einen neuen Standort habe ich im J. 1939 bei Hrabanov nahe Lissa a. E. — Lysá n. L. gefunden, wo diese Gesellschaft im Initialstadium der Weiden- und Faulbaum-Bestände vorkommt. Auch in Mähren und im Teschen-Gebiete kann ihre Verbreitung verfolgt werden (PODPĚRA 1924). Einen ähnlichen Charakter weisen Erlenwälder unter den Nižné Tatry (Nieder-Tatra in der Slowakei — SILLINGER 1933) auf. Im berühmten Šur bei Bratislava trifft man diese Gesellschaft; sie ist hier allerdings von verschiedenen Entwicklungs-

stadien begleitet, in welchen *Salix cinerea* zur Geltung kommt (MIKYŠKA 1939).

Zur unserer Assoziation müssen auch manche Aufnahmen zugezählt werden, welche die Forscher aus Nordost-Deutschland anführen. Bereits in älteren Abhandlungen (ABROMIT 1912) wird sie (als „Erlenbruch“) beschrieben; WANGERIN (1927) führt sie unter dem Namen „Erlensumpfmoorwald“ an; HUECK (1931) beschreibt eine sehr nahe (ob nicht identische) Assoziation von „*Rhamnus frangula-Aspidium thelypteris*“ bei Chorin in Preußen. LIBBERT's (1933) Gesträuche mit *Salix incana-Rhamnus frangula* (ähnlich wie das GRÄBNER-HUECK's (1931) „*Saliceto-Franguletum*“) sind nur Entwicklungsstadien. Aber sein Moor-Erlenwald („*Alnetum* mit *Sphagnum*-Arten“) stimmt mit unserer Assoziation überein.

STEFFEN (1931) führt aus Ost-Preußen auch dieser Assoziation entsprechende „Erlensumpfmoores; in der STEFFEN's Studie kann man Sukzessionsreihen auf den durch Kultur wenig gestörten Mooren gut verfolgen. Übrigens auch aus Polen aus der „*Sandomierska puszcza*“ beschriebene Typen und die NOWINSKI Assoziation (1925, 1927, 1930) decken sich teilweise oder vollkommen mit unserer Assoziation (z. B. „*olszyna kępowa*“, *Caliceto-Aspidietum thelypteris*). Ebenso Erlenwälder aus der *Białowieża* (PACZOSKI 1930) stehen den unseren nahe, obwohl sie, wie die preußischen, durch einige Arten (*Ribes nigrum*) und durch das häufigere Vorkommen von *Carex elongata* von diesen abweichen, sodaß sie als Subassoziationen oder selbständige Varianten eingereiht werden müssen. Auch in Rußland können ähnliche oder nahe verwandte Gesellschaften verfolgt werden (Vegetatio URSS-I. 1938; Geobotanika II., S. 593).

In Ungarn sind wahrscheinlich von Soó (1936, 1937) beschriebene *Salicetum cinerea*e und *Betuletum pendulae-pubescentis* aus Alföld unserer Assoziation (event. als Entwicklungsstadien) nahestehend. Aus dem Gebiete des Sáva-Flusses in Kroatien führt HORVAT (1938) eine, mit unserer Assoziation übereinstimmende Gesellschaft an (als ein Vorstadium, wo selten *Osmunda regalis* vorkommt). Seine Assoziation von *Carex brizoides* — *Alnus glutinosa* ist unserer Gesellschaft von *Alnus glutinosa-Dryopteris spinulosa* parallel. Die andere, das *Querceto-Genistetum elatae* ist für Auenwälder des Sáva-Gebietes typisch. HORVAT reiht sie in den *Alnio-Quercion* ro-

boris-Verband (welcher wahrscheinlich der Alnetalia-Ordnung angehört) ein.

Mit edaphischen und ökologischen Bedingungen der Erlenwälder beschäftigte sich SIEGRIST (1913, 1925) in der Studie der Auenwälder an dem Aar-Flusse. Auch beim Verwachsen der Seen in Kärnten (Drobolacher Ortschaftsmoos) kommt nach dem Caricetum elatae das Stadium mit Rhamnus frangula, dann das Stadium mit Alnus glutinosa und Dryopteris thelypteris (AICHINGER 1930).

ISSLER's (1925, 1926) Assoziation mit Alnus glutinosa weist bestimmte Beziehungen zu unseren Assoziationen und zu den Erlenwäldern Westeuropas auf. ISSLER's Salicetum albae bildet schon einen Übergang zu den Gesellschaften des Fraxinion-Verbandes.

SILLINGER (1939) zählt zu dem Alnion glutinosae-Verbande das Fraxinieto-Caricetum gracilis typicum und das Fraxinieto-Caricetum gracilis cardaminetosum, welche er, leider ohne weitere Beschreibung und Analyse, anführt.

### Die Alnus glutinosa-Dryopteris spinulosa-Assoziation

mit Charakterarten: *Betula pubescens* (Lok.), *Salix pentandra*, *Spiraea salicifolia* (d), *Dryopteris spinulosa* (d), *Calamagrostis lanceolata*, *Carex elongata* (sehr selten), *Sphagnum acutifolium*; zu den Differenzialarten gehören von Begleitern: *Carex brizoides*, *Oenanthe*, *Lythrum salicaria*.

Diese Gesellschaft stellt ein weiteres Entwicklungsglied beim Verwachsen der Moortümpel und Buchten dar. Durch die genannten Differenzialarten unterscheidet sie sich von der vorherbehandelten Assoziation. Sie kommt auf höher gelegten Standorten vor, die seltener überschwemmt werden und deren Grundwasserspiegel niedriger ist. [Bodenprofil A G]. Ähnlich wie die vorhergehende Gesellschaft wird auch dieser von der fortschreitenden Kultivierung verdrängt.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E <sub>2</sub> : *** Alnus glutinosa Gärtn.	4.5	4.5	2.2	4.5	.	5.5	1.2	4.4	5.5	4.4	4.4
Betula pubescens Ehrh.	.	.	3.3	+	.	.	1.2	1.2	.	1.2	1.2
Picea excelsa Mill.	.	.	+2	+	.	.	2.2	.	.	+2	+2
Pinus silvestris L.	.	.	.	+	.	.	2.2	+	+	.	.
E <sub>2</sub> : *** Rhamnus Frangula L.	2.2	.	.	1.2	3.4	2.3	+	.	2.2	2.2	1.2
*** Alnus glutinosa Gärtn.	.	.	.	4.4	1.2	.	1.2	+	.	2.2	3.3
* Spiraea salicifolia L.	2.2	2.3	.	.	+	.	.	.	3.3	+	.
*** Salix pentandra L.	+	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Quercus robur L.	+	+2	.	+	.	.	.	.	+	+	+

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	<i>Sorbus aucuparia</i> L . . . . .	.	.	+	1.2	+	+	.	.	1.2	+	
	<i>Rubus idaeus</i> L . . . . .	1.2	2.3	.	+2	.	+2	.	.	.	1.2	
	<i>Picea excelsa</i> Mill. . . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	
	<i>Alnus viridis</i> DC . . . . .	.	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	
E <sub>1</sub> :	* <i>Dryopteris spinulosa</i> (Müll.) O. Ktze . . . . .	.	.	.	2.2	3.3	2.2	7.2	7.2	1.2	2.3	2.3
	** <i>Calla palustris</i> L . . . . .	.	4.4	4.4	.	1.2	3.3	.	2.3	+3	.	
	*** <i>Lycopus europæus</i> L . . . . .	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	
	d* <i>Calamagrostis lanceo-</i> <i>lata</i> Roth . . . . .	.	.	.	.	.	.	2.3	4.4	+2	.	
	*** <i>Carex elongata</i> L . . . . .	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	+	.	
	* <i>Spiraea salicifolia</i> L . . . . .	2.2	.	.	.	+2	.	.	.	+2	.	
	*** <i>Rhamnus frangula</i> L . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	
	<i>Lythrum salicaria</i> L . . . . .	2.2	+	1.2	2.3	+	+	+	1.2	1.2	1.2	
	<i>Oenanthe aquatica</i> L . . . . .	+	+	.	1.1	.	+	+	.	1.1	+	
	<i>Rubus caesius</i> L . . . . .	.	.	1.2	2.3	+	.	.	2.3	1.2	+2	
	<i>Lysimachia vulgaris</i> L . . . . .	+	2.1	.	.	.	.	+	1.1	1.1	1.1	
	<i>Vaccinium myrtillus</i> L . . . . .	.	+	+2	+2	.	1.2	1.2	+2	.	.	
	<i>Viola palustris</i> L . . . . .	+	+	+	.	.	1.1	+	.	1.1	.	
	d <i>Carex brizoides</i> . . . . .	.	.	+2	.	.	.	.	3.3	3.3	3.3	
	d <i>Carex stellulata</i> Good. ( <i>C. vesicaria</i> L) . . . . .	1.1	1.1	(1.2)	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Caltha palustris</i> L . . . . .	2.2	.	.	.	.	+2	.	+2	.	.	
	<i>Deschampsia caespitosa</i> L . . . . .	.	.	2.3	.	.	.	.	1.2	2.3	.	
	<i>Angelica silvestris</i> L . . . . .	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	
	<i>Galium palustre</i> L . . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	1.1	+	
	<i>Glyceria fluitans</i> R. Br. . . . .	1.1	.	.	.	.	2.2	.	.	.	1.2	
	<i>Melampyrum vulg.</i> Pers. . . . .	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	
	<i>Aegopodium podagr.</i> L . . . . .	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
	d <i>Athyrium filix femina</i> Roth. . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	
	<i>Betula pubescens</i> Ehrh. . . . .	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	
	<i>Carex elata</i> . . . . .	+2	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	
	<i>Cirsium palustre</i> L . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.2	
	<i>Equisetum limosum</i> L . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	+	2.2	.	
	<i>Molinia coerulea</i> Mch . . . . .	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	
	<i>Phragmites communis</i> L . . . . .	.	.	.	.	.	.	.	1.1	.	.	
	<i>Potentilla erecta</i> (L) Hampe . . . . .	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
	<i>Comarum palustre</i> L . . . . .	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	.	
E <sub>0</sub> :	<i>Sphagnum acutifolium</i> Ehrh. . . . .	.	4.4	+3	+2	+2	4.5	.	.	2.3	1.2	
	<i>S. nutans</i> . . . . .	.	1.2	.	.	+2	1.2	.	.	.	.	
	<i>Polytrichum strictum</i> Banks. . . . .	.	.	.	.	+2	.	.	.	.	.	

A u f n a h m e n 1—3 stammen aus der Umgebung von Petersin — Petřikov in Südböhmen; es sind Erlenwälder von Kronenschluß 0,7—0,9 mit reichlich entwickelter E<sub>2</sub> — Schicht (70—90%) und geschlossenem Unterwuchs. Sie stellen ein Initialstadium unserer Gesellschaft vor (namentlich die Aufnahme 3 — Fazies mit *Calla palustris*). A u f n a h m e n 4—6 sind Erlenwälder aus der Umgebung von Habern — Habry und

Leschtina — Leština in Südböhmen;  $E_2$  20(40)—60%; Kronenschluß 0,8—0,9,  $E_1$  (200 m<sup>2</sup>) 50—80%; dies ist ein Beispiel des Optimalstadiums unserer Gesellschaft. Aufnahmen 7 und 8 von dem Teiche „Staré jezero“ bei Wittingau (Třeboň); Kronenschluß 0,7—0,8, nur zeitweise überschwemmt; die Subassoziation (?) der behandelten Gesellschaft mit *Calamagrostis lanceolata*. Die Aufnahmen 9—11 sind aus dem Grätzer-Bezirk (Nové Hradý); Kronenschluß 0,8—0,9,  $E_2$  30—60%,  $E_1$  (200 m<sup>2</sup>) 80—100%; die Fazies (Subassoziation?) mit *Carex brizoides*. Nach den lokalen Verhältnissen richtet sich das Vorkommen von Moosen, namentlich von den Vertretern der *Sphagnum*-Gattung.

Mit Frequenz von 10—20% treten hiezu: *Agrostis alba* (10), *A. canina* (6), *Anemone nemorosa* (4), *Alisma plantago* (9), *Callitriche spec.* (9), *Cardamine pratensis* (4), *Carex fusca* (5), *Crepis paludosa* (1), *Drosera rotundifolia* (5), *Fraxinus* (9), *Filipendula ulmaria* (4), *Glyceria aquatica* (3), *Juncus conglomeratus* (5), *J. effusus* (7), *Majanthemum* (1), *Menyanthes* (5), *Peucedanum palustre* (10), *Quercus robur* (8), *Sagittaria* (2), *Scirpus silvaticus* (2), *Scutellaria galericulata* (7), *Soldanella montana* (2), *Sparganium erectum* (9), *Typha latifolia* (10).

*Dryopteris spinulosa* ist wahrscheinlich eine Lokalcharakterart unserer Moore, die in typischen Aufnahmen (4—11) häufig als ein konstanter Begleiter vorkommt. *Spiraea salicifolia* tritt in die Initialstadien ein (Aufn. 1—3); im Teichgebiete Südhöhmens stellt sie eine einheimische, für die Initialstadien unserer Assoziation charakteristische Art vor. Ebenso *Calla palustris* ist für sie bezeichnend und von beträchtlicher Stetigkeit.

Zu den Verbandsarten reihe ich: *Calamagrostis lanceolata* und *Carex elongata*. Diese letztere ist im Ganzen häufiger (als *Stellaria Frieseana* und *Dryopteris cristata*) und nicht nur in Erlenwäldern, im Teichgebiete Südböhmens, sondern auch im Böhmischemährischen Höhenzuge (nach AMBROŽ) an Rändern der Teiche und manchmal trägt sie auch zum Verwachsen der Wasserflächen (Iglau-Bezirk) bei; zerstreut kommt sie auch anderswo in Böhmen (Pilsen — Plzeň, selten bei Königgrätz — Hradec Králové) und in Mähren (namentlich in Erlenwäldern und auf Waldsümpfen — PODPĚRA 1928) vor. *Calamagrostis lanceolata*, ein eurosibirisches Element, in Europa hauptsächlich in Niederungen, begleitet Erlenwälder in Deutschland (Ostpreußen), in Mähren (in der var. *canescens* OBORNY) und in Böhmen.

Für Ordnungsarten halte ich *Alnus glutinosa*, *Rhamnus frangula*, *Salix pentandra*.

Ich sehe diese Assoziation nicht für identisch mit denen an, die als *Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae* bezeichnet werden. KOCH (1926) führt diese Gesellschaft aus der Schweiz an; soweit nach der lückenhaften Beschreibung (ohne Tabelle) beurteilt werden kann, fehlt ihr eine Reihe von Arten (*Calamagrostis lanceolata*, *Spiraea salicifolia*, *Salix pentandra* u. a.), die in unserer Assoziation vorkommen. TÜXEN's (1931) Aufnahmen aus Sachsen müssen bereits zum *Fraxinion-Verbande* zugezählt werden (*Carex elongata* tritt nur in einer Aufnahme von 4 auf, andere Arten des *Alnion-Verbandes* fehlen vollkommen). Das *Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae* SCHWICKERATH 1933 ist eine parallele westeuropäische Assoziation, der unseren ziemlich nahestehend. Am nächsten sind die Aufnahmen von KÄSTNER-FLÖSSNER-UHLIG (1938) ebenso wie das *Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae* KOCH und auch diejenigen von LIBBERT (1940) aus Vorpommern.

Es bleibt noch eine offene Frage, ob die südböhmische Gesellschaft als eine selbständige Assoziation oder nur als eine Subassoziatio (geographische Variante) angesehen werden soll.

In Westeuropa findet man parallele Gesellschaften, welche jedoch durch die Anwesenheit von atlantischen Arten *Osmunda regalis*, *Myrica gale*, einigen Lebermoosen und Moosen abweichen.

Als erster beschrieb diese Assoziation ALLORGE (1922) als die Gesellschaft von *Rhamnus frangula-Aspidium thelypteris* mit Charakterarten: *Aspidium thelypteris* und *Carex paniculata*, mit vorherrschenden Moosen *Hypnum cuspidatum*, *Fissidens adiantoides*, mit Sträuchern *Rhamnus frangula*, *Salix cinerea*, *Rubus fruticosus*.

Diese kommt auf der Kalkunterlage vor. Die gleiche Assoziation führt GAUME (1924) aus Frankreich an; sie ist hier ein Initialstadium der Erlenwälder mit den erwähnten atlantischen Arten („*Aulnaie à Sphaignes*“). Eine ähnliche Gesellschaft aus Ardennes beschreibt auch JOUANNE (1926).

SCHWICKERATH (1933) unterscheidet von dieser „*Rhamnus frangula-Aspidium thelypteris*“-Assoziation eine nordwestliche Subassoziatio mit *Myrica gale* (das Gagelmoor) von euatlantischer Verbreitung (in Nordwest-Deutschland; in Holland habe ich ihre

Fragmente bei Oisterwijk gefunden). Ihr nahe steht die *Salix aurita*-*Frangula alnus*-Assoziation (MALCUIT 1929) TÜXEN 1937, welche MALCUIT (1929) als ein Vorstadium der *Salix cinerea*-*Betula alba*-*Rhamnus frangula*-Assoziation mit Charakterarten *Osmunda regalis*, *Dryopteris austriaca spinulosa*, *D. austriaca dilatata*, *Blechnum spicant*, *Sphagnum recurvum* (var. *amblyphyllum*), *Acrocladium cuspidatum* ansieht.

TÜXEN reiht zu seiner Assoziation noch eine Subassoziation mit *Salix repens* (BRAUN-BLANQUET-DE LEEUW 1937) aus den Ostfriesischen Inseln (auf den Dünen) zu.

Die *Salix aurita*-*Frangula alnus* (MALCUIT 1929) Tx 1937 führt Libbert aus Vorpommern an und fügt hinzu, daß dies eine Assoziation von atlantischer Verbreitung ist, welche aus Frankreich nach Nordwestdeutschland reicht; bei der Ostsee ist sie an einen engen Streifen der Küste begrenzt. Im ostdeutschen Binnenland wird sie durch das *Rhamnus frangula*-*Salix cinnerea* Gebüsch (Libbert 1933) ersetzt.

Ein Degradationsstadium der Gesellschaft *Alneto-Caricetum remotae* beschreibt LEMÉE (1937) aus le Perche als das „*Alneto-Macrophorbietum*“.

SCHWICKERATH (1938) behandelt eine mit dem *Cariceto elongatae-Alnetum glutinosae* parallele montane Variante das *Cariceto laevigatae-Alnetum sphagnosum* aus Hohem Venn (mit Charakterarten *Carex laevigata*, *Osmunda regalis*, *Dryopteris cristata*, *Sphagnum fimbriatum* und zahlreichen Differenzialarten). Diese Assoziation weist bereits Beziehungen zum *Querceto-Betuletum boreoatlanticum* auf. Von ähnlichem Charakter ist die OBERDORFER (1936) Assoziation das *Alnetum glutinosae sphagnetosum* (= *Alnetum atlanticum*) aus dem Ober-Rheingebiete mit Charakterarten: *Osmunda regalis*, *Blechnum spicant*, *Trichocolea tormentella*, *Dryopteris thelypteris*, *D. spinulosa*, *Calamagrostis lanceolata*. Ebenso die durch GAUME beschriebenen Erlenwälder aus Frankreich; die von ALLORGE aus Vexin und von JOUANNE aus Ardennes behandelten „*taillistourbeux à Sphaignes et Carex laevigata*“ sind wahrscheinlich Initialstadien.

Das *Betuleto-Salicetum* MELJER DRESS 1936 kann für die Subassoziation (mit *Betula pubescens*) von der TÜXEN *Salix aurita*-*Frangula alnus*-Assoziation (MALCUIT 1929) gehalten werden.

Eine verarmte Variante der *Rhamnus frangula-Aspidium thelypteris*-Assoziation aus der Wahnerheide im Rheinland stellt die SCHUMACHER (1932) Gesellschaft von *Alnus glutinosa-Phragmites-Nephrodium cristatum* vor. Das Filiceto-Alnetum (JONAS 1932) MOOR 1936 (= *Alnetum glutinosae typicum* JONAS 1932, MELJER DRESS 1936, TÜXEN 1937) kommt auf nassen bis feuchten, an Nährstoffe reichen Böden in Holland und Norddeutschland vor (Profil A—G); durch die Menschenkultur heute begrenzt. Assoziationscharakterarten: *Alnus glutinosa*, *Solanum dulcamara*, *Humulus lupulus*, *Carex elongata*; Verbands- und Ordnungsarten: *Lycopus europaeus*, *Salix aurita*, *Calamagrostis lanceolata*, *Salix cinerea*, *S. alba*, *S. pentandra*, *S. viminalis*, *Myrica gale*, *Calla palustris*, *Dryopteris thelypteris*, *D. cristata*, *Osmunda regalis*, *Ribes rubrum*.

Ich benütze lieber die MOORSche Benennung, da sie die Assoziation viel besser charakterisiert; die andere verführt zu Verwechslungen. Die Subassoziation dieser Gesellschaft mit *Cardamine amara*, *Alnetum glutinosae cardaminetosum* (TÜXEN 1931) MELJER DRESS (1936), begleitet fließendes Wasser und enthält zahlreiche Arten des Verbandes *Fraxinion*.

TÜXEN (1937) ordnet dem *Alnion*-Verbande noch die Ufer-Assoziation von *Salix alba-Populus nigra* (TX 1931) MELJER DRESS 1936 und ihre Subassoziation mit *Aegopodium podagraria* TX (1931) 1937 an. Eine geringe Anzahl von Charakterarten des *Alnion*-Verbandes (namentlich von Holzarten) und zahlreiche Arten des *Fraxinion* im Unterwuchs verraten, daß es sich hier bloß um unausgeprägte Entwicklungsstadien handelt, welche in den *Alnion*-Verband nicht einzureihen wären. Dasselbe bezeugen auch MELJER DRESS Aufnahmen des *Saliceto-Populetum*.

#### Literatur-Verzeichnis:

- AICHINGER E. u. SIEGRIST R., 1930: Das Alnetum incanae der Auenwälder an der Drau in Kärnten. Forstw. Centralbl.  
 — Vegetationskunde der Karawanken, Jena 1933.  
 ALLORGE PIERRE: Les associations végétales du Vexin français, Nemours 1922.  
 BECK-MANNAGETTA G.: Flora von Niederösterreich, Wien 1890—1893.  
 BRAUN-BLANQUET J.: Les Cévennes méridionales. Genève 1915.

- BRAUN-BLANQUET J.-DE LEEUW W. C.: Vegetationsskizze von Ameland. Overgedrukt uit het Nederlandsch Kruidkundig Archief, Deel 46, 1936.
- DOMIN K.: Die Vegetationsverhältnisse des tertiären Beckens von Veselí, Wittingau und Gratzen in Böhmen. Beih. Bot. Zentralbl. XVI., 1904.
- GAMS H.: Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Intern. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie 1927.
- GAUME R.: Les associations végétales de la forêt de Preuilley (Indre-et-Loire) — Bull. de la société botanique de France; Tome XXIV, 1924.  
— Deux jours d'herborisation autour de Saint-Sauveur-en-Puisaye (Yonne). — Bull. de l'assoc. des naturalistes de la vallée du Long. — Douzième Année 1929.
- GRAEBNER P.-HUECK K.: Die Vegetationsverhältnisse des Dümmergebietes. — Abhandl. aus dem westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde 2. Jahrg. 1931.
- HORWAT IVO: Biljnoscio loška istraživanja šuma u Hrvatskoj. — Glasnik za šumske pokuse 6. — Zagreb 1938.
- HUECK K.: Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Endmoränengebietes von Chorin (Uckermark). — Beiträge zur Naturdenkmalpflege XIV. H. 2. — 1931.  
— Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Memeldeltas (südlicher Teil). — Beiträge zur Naturdenkmalpflege. XV. H. 4. — 1934.
- ISSLER E.: Les associations végétales des Vosges méridionales et de la plaine rhénane avoisinantes. — Les forêts A. Les associations d'arbres feuillus. — Colmar 1925—1926.
- JOUANNE P.: Quelques associations végétales de l'Ardenne schisteuse. Bull. Soc. Royale de Bot. de Belgique, LIX, fasc. 1 [1926].
- KÄSTNER: Die Pflanzengesellschaften der Quellfluren und Bachufer und der Verband der Schwarzerlen-Gesellschaften. — Die Pflanzengesellschaften des westsächsischen Berg- und Hügellandes. — Dresden 1938.
- KERNER A.: Das Pflanzenleben der Donauländer. 2. (anastatische) Auflage mit Ergänzungen und 24 Bildertafeln neu herausgegeben von F. Vierhapper. 1929. Innsbruck.
- KLIKA JAROMÍR: Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Fluß-Alluvionen der West-Karpathen. — Ber. Schweiz. Bot. Gesell. Bd. 46 (Festband Rübel) 1936.
- KOCH W.: Die Vegetationseinheiten der Linthebene. Jahrb. St. Gallischer Naturw. Gesell. 1925.
- LEMÉE GEORGES: Recherches écologiques sur la végétation du Perche. — Paris 1937.
- LIBBERT W.: Die Pflanzengesellschaften im Überschwemmungsgebiet der unteren Warthe in ihrer Abhängigkeit vom Wasserstande. 3 Jahrb. d. Naturw. Vereins f. d. Neumark. Landsberg (Warte) 1931.  
— Die Vegetationseinheiten der neumärkischen Staubeckenlandschaft unter Berücksichtigung der angrenzenden Landschaften. 1. Teil. Verh. Botan. Ver. Provinz Brandenburg 74 (1932). II. Teil. Ebendort, 75, 1933.  
— Die Pflanzengesellschaften der Halbinsel Darsz (Vorpommern) Repertorium specierum novarum regni vegetabilis. Beihefte. B. CXIV. Dahlem 1940.

- Pflanzensoziologische Beobachtungen während einer Reise durch Schleswig-Holstein im Juli 1939. — Sonderabdr. aus Felde, Repertorium, Beiheft CXXI (1940), pp. 92—130.
- MALCUIŤ G.:** Les associations végétales de la vallée de la Lanterne. — Extrait des Archives de Botanique. T. II. Mém. 6. Caen 1929.
- MAYER CONSTANTIN:** Die Niederungswälder und die Moore der Freiburger Bucht. — Botan. Jahrb. LXVIII. 1937.
- MEIJER DRESS E.:** De bosvegetatie van de achter hoek en enkele aangrenzende Gebieden. — Wageningen 1936.
- MIKYŠKA RUDOLF:** Reservace „Na bahně“ u Bělče nad Orlicí na Královéhradecku. Spisy, vyd. přírodovědeckou fakultou Karlovy university. Roč. 1926. Číslo 50.
- Lesní typy na Královéhradecku. Types forestiers de la région de Králové Hradec. — Lesnická práce, roč. VII.
- O svätøjurském Velkém Šúru. „Krása Našeho Domova“, roč. 31, 1939.
- O lesích na Královéhradecku. — „Krása Našeho Domova“, roč. 32, 1940.
- NOWIŃSKI MARJAN:** Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. — I., II. Odbitka z czasopisma Kosmos 1927, Kosmos 1929.
- Roślinność i znaczenie dla rolnictwa torfowisk niskich z okolic ujścia Wisłoka do Sanu, w południowo-wschodniej części dawnej puszczy Sandomierskiej. — Polska Akademia umiejętności. Prace rolniczo-leśne, nr. 3. Kraków 1930.
- Stosunki geobotaniczne południowo-wschodniego krańca puszczy Sandomierskiej. Kraków 1925.
- OBERDORFER E.:** Bemerkenswerte Pflanzengesellschaften und Pflanzenformen des Oberrheingebietes. — Sonderdruck aus Beiträgen z. naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland. I. 1936.
- Erläuterung zur vegetationskundlichen Karte des Oberrheingebietes bei Bruchsal. — Beiträge zur Naturdenkmalpflege XVI., 2. 1936.
- PACZOŠKI JÓZEF:** Lasy Białowieży. — Poznań 1930.
- PODPĚRA JOSEF:** Kvĕtena Moravy I. Brno 1924.
- Kvĕtena Moravy VI. 3. Brno 1928.
- SCHARFETTER RUDOLF:** Das Pflanzenleben der Ostalpen. — Wien 1938.
- SCHUMACHER A.:** Die Sphagnum-Moore der Wahner Heide. — Bonn 1932.
- SCHWICKERATH M.:** Das Gangelter Bruch. Sonderdruck aus die Natur am Niederrhein, Jahrg. 6, H. 1, Krefeld 1930.
- Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. — Aachener Beitr. z. Heimatkunde 13, Aachen 1933.
- Wälder und Waldböden des Hohen Venns und seiner Randgebiete. — Sonderabdr. aus „Mitteilung. aus Forstwirtschaft u. Forstwissenschaft“. Hannover 1938.
- Eifelfahrt 1937. Ergebnisse der im Auftrage der Reichstelle für Naturschutz geleiteten pflanzensoziologischen Studienfahrt durch die Eifel vom 25. bis 31. Juli 1937. — Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. LX, Abt. B, H. 1/2, 1939.

- SIEGRIST RUDOLF: Die Auenwälder der Aaare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit anderen flußbegleitenden Pflanzengesellschaften. Mitt. d. Aaarg. Nat. Ges. 1913.
- Bodenbildung, Besiedelung und Sukzession der Pflanzengesellschaften auf den Aareterrassen. — Mitt. d. Aarg. Nat. Ges. 1925.
- SILLINGER P.: Monografická studie o vegetaci Nízkých Tater. Praha 1933.
- Biologie der nitrophilen Waldgesellschaften. Studia botanica čechica. Vol. II. Fasc. 1 (1939).
- SOÓ R.: Soziologische Waldvegetationsstudien in Ungarn, besonders über die Wälderjenseits der Theiß. Congr. Intern. Verb. Forstl. Forschungsanstalten 1936.
- A Nyírség erdői és erdőtípusai (Wälder und Waldtypen des Sandgebiets Nyírség). — Erdészeti Kísérletek, Bd. XXXIX., 1937.
- STEFFEN H.: Vegetationskunde von Ostpreußen. Jena 1931.
- TÜXEN R.: Die Pflanzendecke zwischen Hildesheimer Wald und Ith in ihren Beziehungen zu Klima, Boden und Menschen. Sonderabdr. aus Barner, Unsere Heimat. — Hildesheim 1931.
- Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. — Mitteil. florist.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen H. 3, 1937, Hannover.
- WANGERIN W.: Vegetationsstudien im nordostdeutschen Flachlande. I. Mitteil. a. d. Staatlichen Museum f. Naturkunde u. Vorgeschichte in Danzig. XVII., H. 4, Danzig 1926.